



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 44 366 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
B 26 D 5/30
D 08 H 7/24

⑳ Aktenzeichen: 195 44 366.7
㉔ Anmeldetag: 28. 11. 95
㉕ Offenlegungstag: 5. 8. 97

DE 195 44 366 A 1

㉚ Anmelder:
W. Steinhauser GmbH & Co. KG Maschinenfabrik,
72519 Veringenstadt, DE

㉛ Vertreter:
Eisele, Dr. Otten & Dr. Roth, 88214 Ravensburg

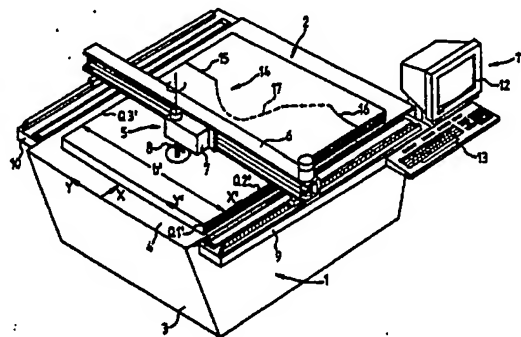
㉚ Erfinder:
Geselle, Helmut, 72513 Hettingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 00 534 C1
DE 23 25 428 C3
DE 195 14 383 A1

⑤④ Vorrichtung zur Bearbeitung von Werkstücken insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial

⑤⑦ Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial vorgeschlagen. Die Erfindung geht davon aus, daß dazu eine Bearbeitungseinrichtung, wie z. B. eine Schneid- oder Trenneinrichtung (5), ein Auflagentisch (4) für das Flachmaterial (2) und eine automatische Steuereinrichtung mit Rechner (11) für die Bewegung des Tisches und/oder der Schneid- bzw. Trenneinrichtung oder dergleichen in wenigstens einer Ebene des Auflagentisches eingesetzt wird. Weiterhin sind die Ausrichtung bzw. Lage des Flachmaterials (2) in bezug auf die Schneid- und/oder Trenneinrichtung (5) sowie wenigstens eine Dimension (b') des Flachmaterials (2) als solches ermittelbar. Zusätzlich sind im Rechner der Steuereinrichtung die jeweils idealen Koordinaten von Schneidbahnen (14) der Musterstücke abgespeichert. Der Kern der Erfindung sieht nun vor, daß Mittel zur Anpassung der idealen Koordinaten der Schneidbahn (14) der Musterstücke an die wenigstens eine ermittelte Dimension (b') des Flachmaterials vorhanden sind, wobei als invariant festgelegte Streckenabschnitte und/oder Einzelpunkte der Schneidbahnen bei der Anpassung unverändert bleiben und zwar Streckenabschnitte bezüglich der Form und/oder Lage sowie Einzelpunkte bezüglich eines festgelegten Orts.



DE 195 44 366 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Werkstücken insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Vorrichtungen der einleitend bezeichneten Art werden bereits vielfach zum Schneiden von beispielsweise Vielschichtenauflagen aus Stoff verwendet. Die Stofflagen werden dazu auf einen Auflagetisch gelegt und z. B. mit Hilfe eines Schneidmessers, Lasers oder Hochdruckwasserstrahls zugeschnitten, um gewünschte Musterstücke zu erhalten. Bei manchen Ausführungsformen sind die gerade erwähnten Schneid- oder Trenneinrichtungen über eine automatische Steuereinrichtung mit Rechner in einer Ebene parallel zu den Stoffauflagen bewegbar. Bei anderen Ausführungsformen sind die Schneid- bzw. Trenneinrichtungen zum Abfahren bestimmter Schneidbahnen lediglich in einer Koordinatenrichtung bewegbar, wohingegen die Bewegung in eine zweite Koordinatenrichtung durch eine entsprechende Bewegung des Auflagentisches bereitgestellt wird. Ungeachtet dessen kann selbstverständlich bei vielen Ausführungsformen die Schneid- oder Trenneinrichtung zum Erstellen der Schnitte zusätzlich in einer Richtung senkrecht zu der Stoffauflagenebene bewegt werden, was jedoch im Moment nicht diskutiert werden soll.

Erfolgt der Schneid- bzw. Trennvorgang vollautomatisch, ist es in der Regel erforderlich, daß die Koordinaten von Schneidbahnen gewünschter Musterstücke, die beispielsweise im Rechner der Steuereinrichtung für die Bewegung des Tisches und/oder der Schneid- bzw. Trenneinrichtung abgespeichert sind, der Position einer mehr oder weniger auf dem Auflagentisch zufällig ausgerichteten Vielschichtauflage aus Stoff eindeutig zugeordnet werden kann. Um die Lage bzw. Ausrichtung des Flachmaterials zu bestimmen, deren Flächenausdehnung im allgemeinen die Form eines Rechtecks besitzt, genügt es, zunächst zwei Punkte zu ermitteln. Der erste Punkt kann beispielsweise ein Eckpunkt der rechteckigen Vielschichtenauflage sein, womit der Nullpunkt eines Koordinatensystems festgelegt wird. Mit dem zweiten Punkt kann daraufhin die Winkelverdrehung zum Koordinatensystem des Rechners ermittelt, das heißt, dieser Punkt sollte auf einer der vom ersten Eckpunkt weglaufenden Kanten des Flachmaterials liegen. Jetzt kann eine eindeutige Zuordnung der abgespeicherten Schneidbahnen zum Flachmaterial stattfinden.

In der Praxis ist es nun so, daß die Dimensionen (Länge und Breite) beispielsweise der Vielschichtenauflagen aus Stoff keine absolute gleichbleibenden Werte aufweisen, sondern von Auflagenpaket zu Auflagenpaket in einem bestimmten Wertebereich liegen können. Um alle Schneidbahnen innerhalb des vorgegebenen Flachmaterials platzieren zu können, werden die idealen Koordinaten der Schneidbahnen an die sich ändernden Dimensionen des Flachmaterials angepaßt. Demzufolge wird nach Zuordnung des oben erwähnten Koordinatensystems wenigstens ein weiterer Punkt ermittelt, um wenigstens eine Dimension (zum Beispiel die Breite des Lagenpakets) daraus zu bestimmen. Die idealen Koordinaten der Schneidbahnen werden daran anschließend gegebenenfalls nach oben oder nach unten skaliert, um eine Übereinstimmung mit der ermittelten Dimension zu erzielen.

Das Skalieren der idealen Koordinaten der Schneidbahnen hat jedoch einen entscheidenden Nachteil. Häufig müssen geschnittene Musterstücke mit Musterstücken, die aus anderen Lagenpaketen hergestellt wurden, zusammen verarbeitet werden. Bei vielen Abschnitten der Schneidbahnen macht sich eine unterschiedliche Skalierung dabei nicht bemerkbar. Allerdings müssen z. B. eine Reihe von Nähkanten exakt aufeinander passen, was bei unterschiedlicher Skalierung dann nicht mehr der Fall ist.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, beim Bearbeiten von Werkstücken insbesondere beim Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial die Möglichkeit zu schaffen, die Größe eines idealen Musterstücks auf die tatsächliche Größe eines dafür zur Verfügung stehenden Flachmaterials anzupassen, ohne dabei die Paßgenauigkeit von für die Verarbeitung wichtigen Abschnitten, wie beispielsweise Nähkanten, einbüßen zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 beziehungsweise des Anspruchs 8 gelöst.

In den Unteransprüchen sind jeweils vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung geht zunächst davon aus, daß zur Bearbeitung von Werkstücken insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial eine Bearbeitungseinrichtung wie zum Beispiel eine Schneid- oder Trenneinrichtung, ein Auflagetisch für das Flachmaterial und eine automatische Steuereinrichtung mit Rechner für die Bewegung des Tisches und/oder der Schneid- bzw. Trenneinrichtung oder dergleichen in wenigstens einer Ebene des Auflagentisches vorgesehen ist. Dabei ist die Ausrichtung bzw. die Lage des Flachmaterials in Bezug auf die Schneid- und/oder Trenneinrichtung sowie wenigstens eine Dimension (beispielsweise die Breite) des Flachmaterials ermittelbar. Im Rechner der Steuereinrichtung sind außerdem die jeweiligen idealen Koordinaten von Schneidbahnen der Musterstücke abgespeichert. Kerngedanke der Erfindung ist nun, daß bei den idealen Koordinaten wenigstens ein invarianter Streckenabschnitt und/oder Einzelpunkt der Schneidbahn oder Bahnen definiert ist. Zusätzlich sind Mittel zur Anpassung der idealen Koordinaten der Schneidbahnen der Musterstücke an die wenigstens eine ermittelte Dimension (beispielsweise die Breite) des Flachmaterials vorhanden. Die Anpassung erfolgt dabei derart, daß die als invariant ausgezeichneten Strecken bezüglich ihrer Lage und/oder ihrer Form nicht verändert werden dürfen und als invariant ausgezeichnete Einzelpunkte bezüglich eines festgelegten geometrischen Orts, wie beispielsweise ein bestimmter Symmetriepunkt oder die Mitte zwischen zwei Koordinatenpunkten, nicht geändert werden dürfen. Auf diese Weise wird erreicht, daß zwar eine Anpassung der idealen Koordinaten der Schneidbahnen der Musterstücke stattfindet, aber bestimmte Abschnitte, wie beispielsweise für die Weiterverarbeitung wichtige Nähkanten, von dieser Anpassung dennoch weitgehend unberührt bleiben. Zum Beispiel kann bei der Anpassung die Lage einer invarianten Strecke etwas verändert werden, jedoch bleibt die Form und dabei insbesondere die Länge des Streckenabschnitts unangetastet. Ebenso bleibt ein als invariant ausgezeichneter Punkt immer in der gleichen vorgesehenen Lage, beispielsweise einem Symmetriezen-

trum.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß die Mittel zur Anpassung der Idealkurve zur Verknüpfung eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts mit einer mathematischen Funktion ausgelegt sind. Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die mathematische Funktion aus dem Vergleich von idealen Koordinaten von Schneidbahnen mit der ermittelten Dimension bestimmbar ist. Dadurch werden die übrigen nicht invarianten idealen Koordinaten nicht beliebig, sondern nach einer vorher festgelegten Prozedur angepaßt, es wird also gezielt Einfluß auf die veränderbaren Koordinaten genommen.

Um den Anpaßvorgang möglichst einfach zu gestalten, wird vorgeschlagen, als Verknüpfung eine Multiplikation zu verwenden.

In einer weiteren besonders günstigen Ausführungsform sind die Mittel zur Anpassung bei einer Multiplikation der idealen Koordinatenwerte von zumindest einer Koordinatenrichtung eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts mit der mathematischen Funktion so ausgelegt, daß ein erster in dieser Koordinatenrichtung auftretender Koordinatenpunkt des veränderbaren Streckenabschnitts als Koordinatennullpunkt bezüglich dieser Richtung festgelegt wird. Auf diese Weise wird jeder der veränderbaren Streckenabschnitte unabhängig von seiner Lage im Koordinatensystem bei der Multiplikation mit der mathematischen Funktion gleich behandelt. Um nach der Multiplikation eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts einen geometrisch ähnlichen Streckenabschnitt zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß die mathematische Funktion ein konstanter Faktor ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Mittel zur Anpassung einen Rechner umfassen. Damit wird eine vergleichsweise hohe Flexibilität bei der Anpassung sichergestellt.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn die mathematische Funktion in Form eines konstanten Faktors aus dem Quotienten einer idealen Dimension der idealen Koordinaten und einer in derselben Richtung liegenden tatsächlich ermittelten Dimension des Flachmaterials gebildet wird, wobei vom idealen und ermittelten Wert jeweils die Beträge der in der Richtung der Dimension auftretenden invarianten Streckenabschnitte zuvor subtrahiert werden. Dies stellt eine vergleichsweise einfache mathematische Vorschrift für die Gewinnung der mathematischen Anpassungsfunktion dar.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung unter Angabe weiterer Vorteile und Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen,

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 die ideale Schneidbahn zur Erstellung eines Musterstücks in ein rechtwinkliges zweidimensionales Koordinatensystem eingetragen und

Fig. 3 die ideale Schneidbahn aus Fig. 2 angepaßt auf die Dimensionen eines vorliegenden Flachmaterials in ein rechtwinkliges zweidimensionales Koordinatensystem eingetragen.

Fig. 1 veranschaulicht eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bearbeitung von Werkstücken 1, im vorliegenden Fall zum Schneiden von Musterstücken aus

Flachmaterial, das in Form einer Vielschichtenauflage 2 aus Stoff dargestellt ist. Ebenso kann auf der Vorrichtung zum Schneiden 1 in gleicher Weise Papier, Leder, Kunststoffolien unterschiedliche Gewebe um nur einige zu nennen, bearbeitet werden. Die Vorrichtung zum Schneiden 1 umfaßt dazu einen Auflagetisch 3 mit einer Auflageoberfläche 4 sowie eine in der Ebene der Auflageoberfläche 4 des Auflagetisches 3 bewegbar gelagerte Schneideinrichtung 5. Die Bewegung in der Ebene des Auflagetisches 3 erfolgt durch einen in X-Richtung beweglich gelagerten Querträger 6 bzw. einen in Y-Richtung bewegbaren Messerschlitten 7. Die Schneideinrichtung 5 umfaßt neben dem Messerschlitten 7 ein senkrecht zur Auflagenoberfläche 4 bewegbar und drehbar um diese Achse gelagertes Schneidmesser 8.

Zur Veranschaulichung der Koordinatenrichtungen X und Y ist ein Koordinatensystem am linken Rand der Auflageoberfläche 4 angedeutet. Der Messerschlitten 7 gleitet zur Ausführung einer Bewegung in Y-Richtung durch einen Servomotor angetrieben am Querträger 6. Der Querträger 6 wiederum wird für die X-Bewegung auf zwei Schienenelementen 9 und 10 geführt. Auch diese Bewegung erfolgt durch einen Servomotor. Zur vollautomatischen Steuerung der Vorrichtung zum Schneiden 1 ist ein Rechner 11 vorhanden, dessen Monitor 12 sowie Eingabetastatur 13 in Fig. 1 dargestellt sind. Der Messerschlitten 7 und auch der Querträger 6 besitzen Positionsgeber, die dem Rechner 11 ihre exakte Position in Bezug auf ein vorgegebenes Koordinatensystem mitteilen. Zur Ausführung einer gewünschten Schneidbahn 14 werden die Servomotoren des Messerschlittens 7 und des Querträgers 6 im Zusammenspiel mit den Positionsgebern angesteuert. Zusätzlich wird in Abhängigkeit der Form der Schneidbahn der Winkel des Schneidmessers 8 passend dazu eingestellt und außerdem das Schneidmesser in einer Richtung senkrecht zum Auflagetisch bewegt. Die Schneidbahn 14 besteht aus zwei invarianten Streckenabschnitten 15 und 16 sowie einem übrigen nicht invarianten Streckenabschnitt 17.

Im folgenden wird die Vorgehensweise zur Ausführung einer Schneidbahn 14 mit invarianten und nicht invarianten Streckenabschnitten unter Zuhilfenahme der Fig. 2 und 3 verdeutlicht. Das Ausführungsbeispiel geht davon aus, daß die Vielschichtenauflage aus Stoff 2 ein rechtwinkliges Viereck ist. Zunächst muß die Ausrichtung und Lage des Lagenpakets 2 in Bezug auf den XY-Tisch und die Schneideinrichtung 5 ermittelt werden. Dazu wird der linke untere Eckpunkt Q1' des Lagenpakets angefahren und aufgenommen. Dies ergibt den Ursprung eines neuen Koordinatensystems dessen Koordinaten im folgenden gestrichen dargestellt sind. Um beispielsweise die X-Achse des gestrichenen Koordinatensystems zu definieren, wird im weiteren der Punkt Q2' angefahren und aufgenommen. Dieser Punkt liegt an einer Seitenkante des Lagenpakets. Da es sich auch beim gestrichenen Koordinatensystem um ein rechtwinkliges handelt, ist damit ebenfalls die Y-Richtung des gestrichenen Koordinatensystems definiert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die volle Breite des Vielschichtenlagenpakets in Y'-Richtung beim Schneiden der Musterstücke ausgenutzt. Daher muß auch die Breite bestimmt und mit der Breite der idealen Koordinaten der Schneidbahn verglichen und gegebenenfalls auf diese angepaßt werden. Um die tatsächliche Breite b' des Lagenpakets zu ermitteln, wird beispielsweise der Punkt Q3' an der oberen Kante des Lagenpakets angefahren und aufgenommen; die Y'-Koordinate des Punktes Q3' liefert dann die Breite b'.

Nach Erfassung dieser Daten kann der Rechner 11 das XY-Koordinatensystem in das X'Y'-Koordinatensystem transformieren. Weicht nun die ideale Breite b von der ermittelten Breite b' ab, muß darüber hinaus eine Anpassung der Schneidkurve 14 vorgenommen werden (siehe hierzu beispielhaft Fig. 2 und Fig. 3).

In Fig. 2 und 3 ist die tatsächliche Breite b' des Lagenpakets 2 kleiner als die ideale Breite b. Somit müssen die idealen Koordinaten der Schneidbahn 14 an die kleinere Dimension b' des Lagenpakets 2 angepaßt werden. Eine Anpassung auf eine größere Breite wäre selbstverständlich ebenfalls möglich. Genauso denkbar wäre die Anpassung nicht nur an eine Dimension, sondern auch an eine zweite z. B. die Länge des Lagenpakets.

In den Fig. 2 und 3 sind die Streckenabschnitte K1 und K2 der Schneidbahn 14 invariante Streckenabschnitte. Sie dürfen im vorliegenden Fall lediglich in ihrer absoluten Position aber nicht in ihrer Form verändert werden. Derartige Schneidkanten können beispielsweise erforderlich sein, um das nach dem Schneiden entstehende Musterstück mit einem anderen Musterstück paßgenau zusammennähen zu können. Weiterhin wird im vorliegenden Fall nur die Y-Komponente angepaßt. Die X-Komponente bleibt unverändert. Ebenso wird bei Fig. 2 und 3 davon ausgegangen, daß eine Transformation des ungestrichenen in das gestrichene Koordinatensystem bezüglich des Ursprungs und der Ausrichtung bereits stattgefunden hat. Die Anpassung soll linear erfolgen, wonach zunächst ein Skalierungsfaktor für die übrigen nicht invarianten Streckenabschnitt bestimmt wird. Dies erfolgt dadurch, daß der Rechner 11 softwaregesteuert den Quotienten aus tatsächlich ermittelter Breite b' und idealer Breite b bildet, wobei vorher von dem idealen und ermittelten Wert jeweils die Beträge der in der Richtung der Breite auftretenden invarianten Streckenabschnitte subtrahiert wurden. Für das Beispiel bedeutet dies, der Skalierungsfaktor $a = [b' - (K2 + K1)]/[b - (K1 + K2)] = 0,6$. Die Beträge K1 und K2 der invarianten Streckenabschnitte können nur deshalb voll abgezogen werden, weil sie zufälligerweise exakt in Richtung der Breite also der Y-Richtung liegen. Zur Anpassung der übrigen Streckenabschnitte P0 P1, P2 P3, sowie P3 P4 werden ihre Y-Koordinaten mit dem Faktor $a = 0,6$ multipliziert. Für die Rechnung werden allerdings die Anfangspunkte dieser Streckenabschnitte P0 und P2 bezüglich ihrer Y-Koordinate in den Nullpunkt gelegt, d. h. der Y-Anteil subtrahiert. Anschließend werden zur Bestimmung der gestrichenen Koordinaten P0', P1', P2', P3', P4' sowie P5', die sich durch die Skalierung ergebenden neuen Y-Werte Schritt für Schritt dazu addiert. Am Beispiel bedeutet dies, P0 hat die Koordinaten Y = 0, X = 5. Die Y-Koordinate mit dem konstantem Faktor $a = 0,6$ multipliziert ergibt wiederum für die Y'-Koordinate den Wert = 0. P1 hat die Koordinaten X = 4, Y = 1. Die neue Y-Koordinate ist demnach durch die Multiplikation mit $a = 0,6$, Y' = 0,6 mit X' = 4 als von der Anpassung nicht beeinflusster Wert. Der invariante Abschnitt K1 beginnt also nach der Anpassung nicht bei 1 sondern bei 0,6 und geht um eine Einheit bis Y' = 1,6. Hieran schließt der veränderbare Streckenabschnitt P2' P4' an. Zur Bestimmung dieser neuen gestrichenen Punkte wird im Ausgangskoordinatensystem der Y-Wert von P2 rechnerisch auf 0 gesetzt, d. h. von allen Punkten P2 bis P4 wird der Wert Y = 2 abgezogen und nach der Multiplikation mit dem Faktor $a = 0,6$ der neue Wert Y' = 1,6 wieder dazu addiert. Diese Prozedur setzt sich fort, bis die komplette Schneidbahn vom

Rechner an die tatsächlichen Gegebenheiten nämlich die Breite b', angepaßt ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Schneidbahn 14 ist die aus idealen Koordinaten an die ermittelte Dimension b' durch den Rechner 11 angepaßte Kurve entsprechend den vorangegangenen Ausführungen.

Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung zum Schneiden
- 2 Vielschichtenauflage aus Stoff
- 3 Auflagetisch
- 4 Auflageoberfläche
- 5 Schneideinrichtung
- 6 Querträger
- 7 Messerschlitten
- 8 Schneidmesser
- 9 Schienenelement
- 10 Schienenelement
- 11 Rechner
- 12 Monitor
- 13 Eingabetastatur
- 14 Schneidbahn
- 15 invarianter Streckenabschnitt
- 16 invarianter Streckenabschnitt
- 17 übriger Streckenabschnitt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial (2), die eine Bearbeitungseinrichtung, wie z. B. eine Schneid- oder Trenneinrichtung (5), einen Auflagetisch (3) für das Flachmaterial und eine automatische Steuereinrichtung mit Rechner (11) für die Bewegung des Tisches und/oder der Schneid- bzw. Trenneinrichtung oder dergleichen in wenigstens einer Ebene des Auflagetisches umfaßt, wobei die Ausrichtung bzw. Lage des Flachmaterials in Bezug auf die Schneid- und/oder Trenneinrichtung (5) sowie wenigstens eine Dimension (b') des Flachmaterials als solches ermittelbar ist, und wobei im Rechner (11) der Steuereinrichtung die jeweiligen idealen Koordinaten (P1 bis P5) von Schneidbahnen der Musterstücke abgespeichert sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei den idealen Koordinaten wenigstens ein invarianter Streckenabschnitt (K1, K2) und/oder Einzelpunkt der Schneidbahnen (14) definiert ist, und das Mittel (11) zur Anpassung der idealen Koordinaten der Schneidbahnen der Musterstücke an wenigstens eine ermittelte Dimension (b') des Flachmaterials vorhanden sind und zwar derart, daß die als invariant ausgezeichneten Strecken (K1, K2) bezüglich ihrer Lage und/oder ihrer Form sowie als invariant ausgezeichnete Einzelpunkte bezüglich eines festgelegten geometrischen Orts weitestgehend bei der Anpassung unveränderbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Anpassung der idealen Koordinaten zur Verknüpfung eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts (P2 P4), (P0 P1) mit einer mathematischen Funktion ausgelegt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere mathematische Funktionen aus dem Vergleich von idealen Koordinaten (P0 bis P5) der Schneidbahn mit der ermittelten Dimension (b') bestimmbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfung eine Multiplikation ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Anpassung bei einer Multiplikation der idealen Koordinaten wenigstens einer Richtung eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts mit der mathematischen Funktion zur Festlegung eines ersten in dieser Richtung auftretenden Punktes des nicht invarianten Streckenabschnitts als Koordinatennullpunkt bezüglich dieser Richtung ausgelegt sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mathematische Funktion ein konstanter Faktor (a) ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Anpassung einen Rechner (11) umfassen.

8. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere zum Schneiden von Musterstücken aus Flachmaterial (2), bei dem eine Bearbeitungseinrichtung, wie beispielsweise eine Schneid- oder Trenneinrichtung (5), ein Auflagentisch (3) für das Flachmaterial und eine automatische Steuereinrichtung mit Rechner (11) für die Bewegung des Tisches und/oder der Schneid- bzw. Trenneinrichtung oder dergleichen in der Ebene des Auflagentisches eingesetzt wird, wobei die Ausrichtung des Flachmaterials in Bezug auf die Schneid- und/oder Trenneinrichtung sowie wenigstens eine Dimension des Flachmaterials ermittelt wird, und wobei im Rechner (11) der Steuereinrichtung die jeweils idealen Koordinaten (P0 bis P5) von Schneidbahnen (14) der Musterstücke abgespeichert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die idealen Koordinaten der Schneidbahnen an die wenigstens eine ermittelte Dimension (b') angepaßt wird, wobei als invariant festgelegte Streckenabschnitte (K1, K2) und/oder Einzelpunkte bei der Anpassung unverändert bleiben und zwar derart ausgezeichnete Streckenabschnitte bezüglich der Form und/oder Lage sowie derart ausgezeichnete Einzelpunkte bezüglich eines festgelegten geometrischen Orts.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Vergleich von idealen Koordinaten der Schneidbahnen (P0 bis P5) mit der wenigstens einen ermittelten Dimension (b') wenigstens eine mathematische Funktion bestimmt wird, mit der die Koordinaten wenigstens einer Richtung eines übrigen nicht invarianten Streckenabschnitts oder die Koordinaten mehrerer solcher Streckenabschnitte verknüpft werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als mathematische Verknüpfung eine Multiplikation verwendet wird.

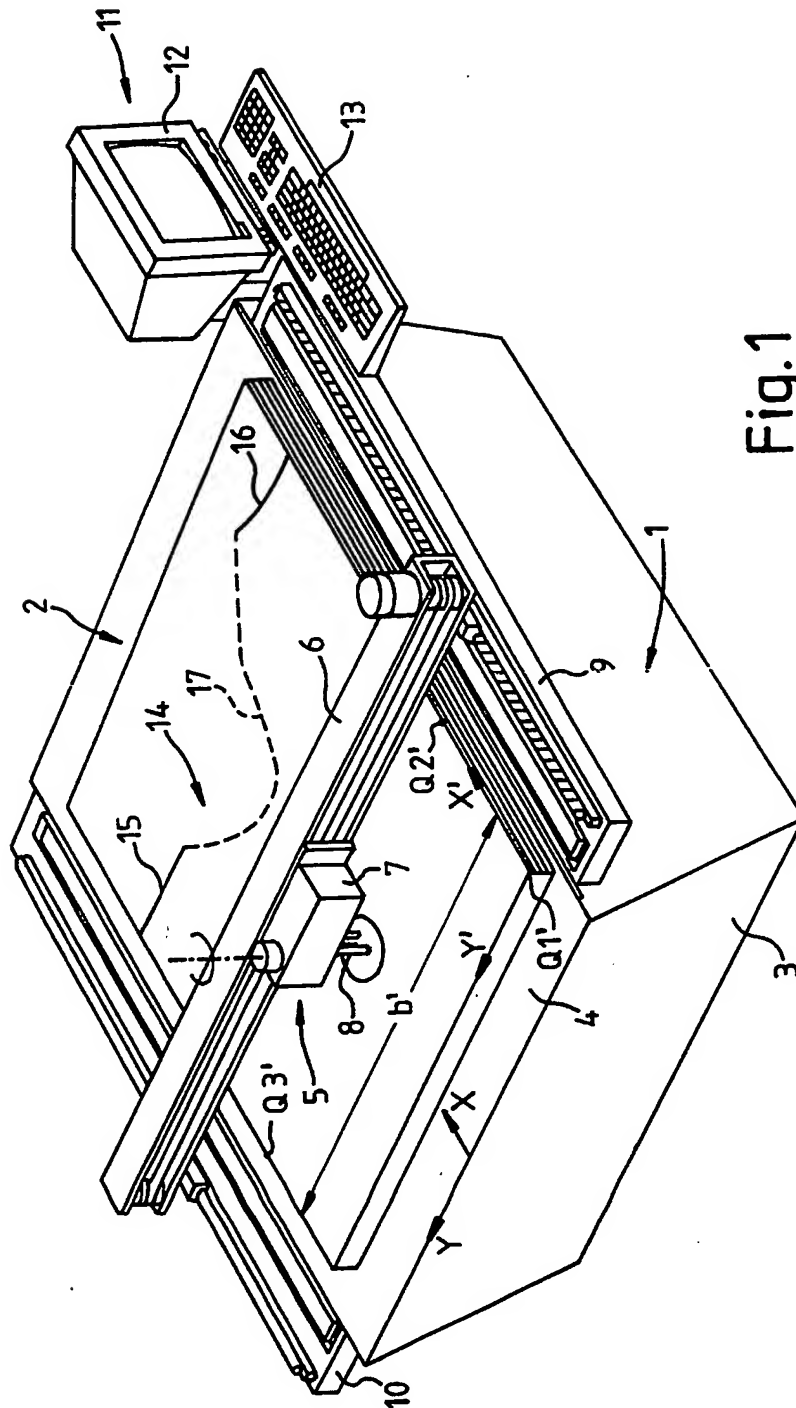
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als mathematische Funktion ein konstanter Faktor bestimmt wird, der aus dem Quotienten einer tatsächlich ermittelten Dimension (b') des Flachmaterials und einer idealen Dimension (b) der idealen Koordinaten gebildet wird, wobei von dem ermittelten und idealen Wert jeweils die Beträge der in der Richtung der Dimension auftretenden invarianten Streckenabschnitte subtrahiert werden.

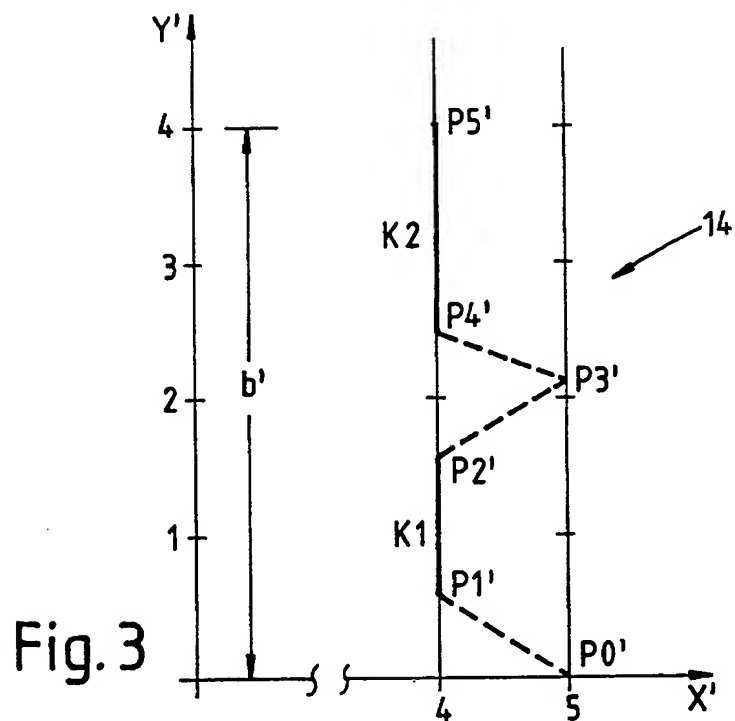
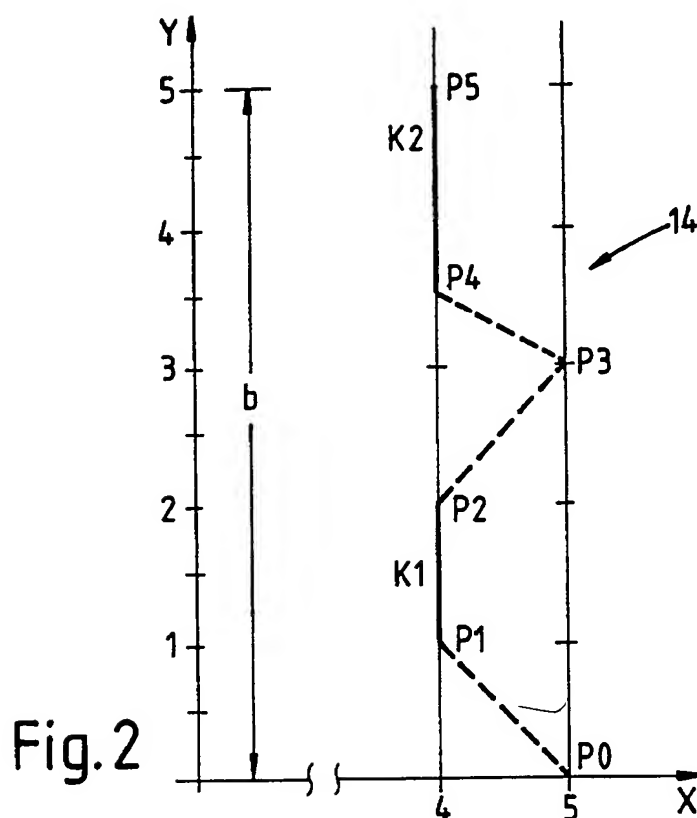
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß für die Multiplikation der Koordinaten wenigstens einer Richtung der übrigen

nicht invarianten Streckenabschnitte mit einer mathematischen Funktion, der erste in dieser Richtung auftretende Punkt P0, P2, als Koordinatennullpunkt bezüglich dieser Richtung festgelegt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.